

Tatsunobu INAMOTO et al.  
02106104-BSKB  
703-205-8000  
2936-0210P  
1071

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月12日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-033622  
Application Number:

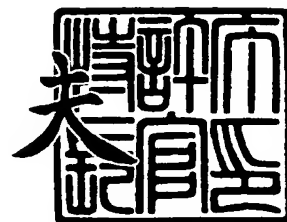
[ST. 10/C]: [JP 2003-033622]

出願人 シャープ株式会社  
Applicant(s):

2003年 9月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3071122

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J05036

【提出日】 平成15年 2月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01P 1/00  
H03F 3/60  
H05K 1/02

【発明の名称】 高周波回路及びそれを備えた低雑音ダウンコンバータ

【請求項の数】 9

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内  
【氏名】 稲元 辰信

【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内  
【氏名】 宮原 二郎

【特許出願人】  
【識別番号】 000005049  
【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100085501  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 佐野 静夫

【選任した代理人】  
【識別番号】 100111811  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 山田 茂樹

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100121256

【弁理士】

【氏名又は名称】 小寺 淳一

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024969

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208726

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高周波回路及びそれを備えた低雑音ダウンコンバータ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板の表面に形成され、一部において分断された導電性パターン間に跨設されたチップジャンパを有するマイクロストリップラインと、前記導電性パターンの分断部分に配されたアースパターンと、所定の電子回路にバイアスを印加し、前記アースパターンを回避するように一部を前記基板の裏面に形成して前記マイクロストリップラインと交差するバイアスラインを備えたことを特徴とする高周波回路。

【請求項 2】 複数の前記バイアスラインが、1つの前記チップジャンパに対し平面的に見て交差していることを特徴とする請求項 1 に記載の高周波回路。

【請求項 3】 基板の表面に形成され、一部において分断された導電性パターン間に跨設されたチップジャンパを有する第 1 のマイクロストリップラインと、前記導電性パターンの分断部分に配されたアースパターンと、該アースパターンを回避するように一部を前記基板の裏面に形成して第 1 のマイクロストリップラインと交差する第 2 のマイクロストリップラインを備えたことを特徴とする高周波回路。

【請求項 4】 複数の第 2 のマイクロストリップラインが、1つの前記チップジャンパに対し平面的に見て交差していることを特徴とする請求項 3 に記載の高周波回路。

【請求項 5】 前記チップジャンパが接続されているマイクロストリップパターンは、バンドパスフィルタに接続されたマイクロストリップラインのパターンであることを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれかに記載の高周波回路。

【請求項 6】 前記チップジャンパが金属板であることを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 のいずれかに記載の高周波回路。

【請求項 7】 前記チップジャンパがチップコンデンサであることを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 のいずれかに記載の高周波回路。

【請求項 8】 前記チップジャンパがチップインダクタであることを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 のいずれかに記載の高周波回路。

【請求項 9】 請求項 1 ～請求項 8 のいずれかに記載の高周波回路を備えたことを特徴とする低雑音ダウンコンバータ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、衛星放送用低雑音ダウンコンバータの低雑音高周波増幅部等に用いられる高周波回路に関するものであり、特に、マイクロストリップラインとバイアスラインとが交差した高周波回路、及び、複数の信号を伝送するために複数のマイクロストリップラインを備え、この複数のマイクロストリップライン同士が交差した高周波回路に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来の高周波回路の例として、衛星放送や衛星通信を受信して中間周波数信号に変換して出力する低雑音ダウンコンバータ（以下「LNB」（Low Noise Blockdown converter）という）の低雑音高周波増幅部の一部を図 6 に示す。LNB の低雑音高周波増幅部 1 0 は、基板上に形成されたマイクロストリップライン 1 4 L, 1 4 R 上に素子が組み込まれたMIC（Micro wave Integrated Circuit：マイクロ波集積回路）から成っている。

【0 0 0 3】

マイクロストリップライン 1 4 L, 1 4 R にはアンテナ（不図示）により受信された 1 2 GHz 帯の左旋偏波と右旋偏波のRF信号がそれぞれ入力端子 1 1 L, 1 1 R から入力されるようになっている。

【0 0 0 4】

入力端子 1 1 L から入力された左旋偏波の入力信号は、マイクロストリップライン 1 4 L に組み込まれた 2 つの増幅器 1 3 L 1, 1 3 L 2 により増幅して出力端子 1 2 L から出力される。入力端子 1 1 R から入力された右旋偏波の入力信号は、マイクロストリップライン 1 4 R に組み込まれた 2 つの増幅器 1 3 R 1, 1 3 R 2 により増幅して出力端子 1 2 R から出力される。

【0 0 0 5】

増幅器 13L1, 13L2, 13R1, 13R2 は GaAsFET (ガリウムヒ素電界効果トランジスタ) から成っており、増幅器 13L1, 13L2 の間にはマイクロストリップライン 14L により形成された DC 成分をカットするためのカップリングコンデンサ C0 が設けられている。

#### 【0006】

バイアスライン 16L1, 16L2 を介して、増幅器 13L1, 13L2 の例えばゲート G 及びドレイン D にそれぞれ  $-B1$ ,  $+B1$  のバイアス電圧が印可されると、ゲート G から入力した信号が増幅されてドレイン D から出力されるようになっている。この時、GaAsFET のソース (不図示) は接地されている。

#### 【0007】

マイクロストリップライン 14R には、バイアスライン 16L1, 16L2, 16R1, 16R2 の間をそれぞれ DC 的に独立させるカップリング用のコンデンサ C1 ~ C5 が設けられている。そして、増幅器 13R1, 13R2 の例えばゲート G 及びドレイン D にそれぞれ  $-B2$ ,  $+B2$  のバイアス電圧が印可されると、ゲート G から入力した信号が増幅されてドレイン D から出力されるようになっている。

#### 【0008】

しかしながら、上記の低雑音高周波増幅部 10 によると、基板上に形成されるマイクロストリップライン 14L, 14R は厚みが薄く、実装密度を向上させるために線幅 W が狭くなっている。このため、コンデンサ C1 ~ C5 が所定の電気容量を得るには、対抗電極をマイクロストリップライン 14R の長手方向に長くする必要がある。

#### 【0009】

従って、マイクロストリップライン 14R が長くなると共に、それに伴ってバイアスライン 16L1, 16L2 の間隔が広がるためマイクロストリップライン 14L も長くなる。その結果、低雑音高周波増幅部 10 が大型になる問題があった。尚、コンデンサ C1 ~ C5 の対向電極をマイクロストリップライン 14R の長手方向に延びて形成する必要がない場合であっても、対向電極の隙間分だけマイクロストリップライン 14R が長くなるため同様の問題がある。

**【0010】**

上記の低雑音高周波増幅部 10 に限られず、バイアスラインとマイクロストリップラインとが交差する高周波回路では、各バイアスラインを DC 的に独立させるためにコンデンサを設ける必要があるため、高周波回路が大型になる問題があった。

**【0011】**

上記の問題を解決するための手段として、基板の裏面にバイアスラインを通すことによりマイクロストリップラインと前記バイアスラインとを交差させる構成のものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

**【0012】****【特許文献 1】**

特開 2002-264701 号公報      (第 3-5 頁、第 2 図)

**【0013】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、特許文献 1 に記載の従来技術では、アース面がマイクロストリップラインとして不連続となるためにマイクロストリップラインの帯域を狭くしてしまう。つまり高周波回路で必要とされる広帯域化が実現できなくなるという問題があった。以下に、図 7 を参照してこの問題を説明する。

**【0014】**

図 7 は、特許文献 1 に記載の低雑音高周波増幅部のバイアスラインとマイクロストリップラインとの交差部分の断面図である。マイクロストリップライン 14 R は基板 20 の表面に形成されている。そして、スルーホール 17 を介して表面に形成されたバイアスライン 16 L 1, 16 L 2 と裏面に形成されたバイアスライン 16 L 1, 16 L 2 とが導通されている。また、図 7 において、18 は基板 20 の裏面の略全面に形成されるアースパターンであり、基板 20 の裏面に形成されるバイアスライン 16 L 1, 16 L 2 の周囲はアースパターン 18 が除去されている。

**【0015】**

従って、バイアスラインをマイクロストリップラインの裏に通すということは

、図9に示すようにアースパターン18がバイアスライン16L1, 16L2によって分断されるのでマイクロストリップラインのアース面に不連続が生じてしまい、マイクロストリップラインの帯域を狭くしてしまう現象が発生するという問題があった。

#### 【0016】

また、複数の信号を伝送する必要がある基板においては、信号ライン（マイクロストリップライン）同士が交差する場合があります、その交差手段として一方のマイクロストリップラインをチップジャンパ等で接続し、そのチップジャンパの下に他方のマイクロストリップラインを通して交差させたり、一方のマイクロストリップラインを基板の裏面に通すことにより交差させたりする構成のものがあるが、この場合も交差しているポイントでのアース面は不連続となってしまう、帯域を狭くしたり、帯域内にトラップが入ってしまうという問題が生じる。特に、マイクロストリップライン同士が交差する場合は、一方のマイクロストリップラインで伝送されている信号が交差している他方のマイクロストリップラインの信号に乗ってしまうなどの影響を与えることが多く、性能を劣化させる原因となる。

#### 【0017】

本発明は、上記の点に鑑み、バイアスラインとマイクロストリップライン、マイクロストリップラインと他のマイクロストリップラインとが交差しても小型に構成することのでき、且つ、広帯域に適用できる高周波回路を提供することを目的とする。

#### 【0018】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、基板の表面に形成されるマイクロストリップラインの導電性パターンと、このマイクロストリップラインに対して平面的に見て交差するように一部が前記基板の裏面に形成され、所定の電子回路にバイアスを印加するバイアスラインを備えた高周波回路において、前記バイアスラインによって分断された前記マイクロストリップラインのアース面が不連続とならないように、前記マイクロストリップラインと前記バイアスラインとが交差する



箇所では前記マイクロストリップラインの導電性パターンを分断し、この分断した導電性パターン間にアースパターンを配設し、更に、前記導電性パターン間にチップジャンパを跨設して前記マイクロストリップラインを接続したものである。

#### 【0019】

このようにすると、バイアスラインとマイクロストリップラインとが交差しても、異なったバイアスが印加される複数のバイアスラインをDC的に独立させるためのカップリングコンデンサをマイクロストリップラインに設ける必要がなくなるので、マイクロストリップラインを短く形成でき、高周波回路を小型に構成できる。また、マイクロストリップラインのアース面が不連続になることがないので、広帯域に適用できる高周波回路が実現できる。

#### 【0020】

また、例えば、前記マイクロストリップラインを構成する1つの前記チップジャンパに対し、複数の前記バイアスラインを平面的に見て交差させると、前記バイアスラインが密に配されることになり、高周波回路内に他の電子部品等を配置する広いスペースを確保することができ、高周波回路の高密度実装化を図ることができる。

#### 【0021】

また、例えば、基板の表面に形成される第1のマイクロストリップラインの導電性パターンと、この第1のマイクロストリップラインに対して平面的に見て交差するように一部が前記基板の裏面に形成される第2のマイクロストリップラインを備えた高周波回路において、第1、第2のマイクロストリップラインが交差する箇所では第1のマイクロストリップラインの導電性パターンを分断し、この分断した導電性パターン間にアースパターンを配設し、更に、前記導電性パターン間にチップジャンパを跨設して第1のマイクロストリップラインを接続すると良い。

#### 【0022】

このようにすると、マイクロストリップライン同士が交差する高周波回路において、第1、第2のマイクロストリップラインのアース面が不連続になることがないので、広帯域に適用できる高周波回路が実現できる。また、第1、第2のマ

マイクロストリップラインが交差する箇所では、この第1、第2のマイクロストリップライン間にアースパターンが介在するので、一方のマイクロストリップラインで伝送されている信号が他方のマイクロストリップラインで伝送されている信号に影響を及ぼすことを低減することができる。

#### 【0023】

また、例えば、第1のマイクロストリップラインを構成する1つの前記チップジャンパに対し、複数の第2のマイクロストリップラインを平面的に見て交差させると、第2のマイクロストリップラインが密に配されることになり、高周波回路内に他の電子部品等を配置する広いスペースを確保することができ、高周波回路の高密度実装化を図ることができる。

#### 【0024】

また、例えば、前記チップジャンパが接続されているマイクロストリップパターンがバンドパスフィルタに接続されていると、マイクロストリップラインのアース面が不連続になることによるバンドパスフィルタの帯域が狭くなる現象の発生を防ぐことができ、広帯域に適用できる高周波回路が実現できる。

#### 【0025】

また、例えば、前記チップジャンパを金属板にすると、小型化を図ることができ、広帯域に適用できる高周波回路が低コストで実現できる。

#### 【0026】

また、例えば、前記チップジャンパをチップコンデンサにすると、高周波回路の構成上必要なカップリングコンデンサの代わりにすることができるので、部品点数を増やすことなく、高周波回路のよりいっそうの小型化を図ることができる。

#### 【0027】

また、例えば、前記チップジャンパをチップインダクタにすると、マイクロストリップラインから電子回路への信号入力の際に反射特性の改善のために挿入されるチップインダクタの代わりにすることができるので、部品点数を増やすことなく、高周波回路のよりいっそうの小型化を図ることができる。

#### 【0028】

また、例えば、バイアスラインとマイクロストリップライン、マイクロストリップラインと他のマイクロストリップラインとが交差する高周波回路を有する LNB において、この LNB の高周波回路を上述したような構成の高周波回路にすると、小型化できるとともに広帯域に適用できる LNB が実現できる。

#### 【0029】

##### 【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施形態を図面を参照して説明する。説明の便宜上、従来例の図 6 及び図 7 と同一の部分については同一の符号を付している。図 1 は本発明の一実施形態の高周波回路を有する LNB を示す構成図である。

#### 【0030】

LNB 1 はアンテナ 9、低雑音高周波増幅部 10、バンドパスフィルタ 3、3L1、3R1、3L2、3R2、混合部 4、4L、4R、局部発振部 5、中間周波増幅部 6、Power Supply IC(Intelligent Control)から成る制御部 8A、SW-Control IC から成る制御部 8B および制御部 8C で構成されている。アンテナ 9 は東経  $101^{\circ}$ 、 $110^{\circ}$ 、 $119^{\circ}$  の静止軌道上にある 3 つの衛星からの信号を受信する。

#### 【0031】

先ず、 $101^{\circ}$  の衛星からの受信について説明すると、アンテナ 9 により捉えられる  $12.2\text{GHz} \sim 12.7\text{GHz}$  帯の左旋偏波 (L 側) と右旋偏波 (R 側) の RF 信号は低雑音高周波増幅部 10 でそれぞれ増幅される。増幅された信号は所定の周波数帯の信号を通すバンドパスフィルタ 3L1、3R1 を通して混合部 4L、4R に入力される。一方、局部発振部 5 からの局部発振周波数 ( $11.25\text{GHz}$ ) の信号が増幅部 5A で増幅され、バンドパスフィルタ 3L2、3R2 を通して混合部 4L、4R に入力される。混合部 4L、4R では、局部発振周波数 ( $11.25\text{GHz}$ ) に基づいて  $950\text{MHz} \sim 1450\text{MHz}$  の中間周波数 (以下「IF 信号」という) に周波数変換する。

#### 【0032】

次に、 $110^{\circ}$  の衛星からの受信について説明すると、アンテナ 9 により捉えられる  $12.6\text{GHz} \sim 12.7\text{GHz}$  帯の左旋偏波 (L 側) の RF 信号は低雑

音高周波増幅部 10 で増幅される。増幅された信号は所定の周波数帯の信号を通すバンドパスフィルタ 3 を通して混合部 4 に入力される。そして、混合部 4 で局部発振部 5 からの局部発振周波数 (11.5416 GHz) の信号と前記増幅された RF 信号とが混合され、1058.4 MHz ~ 1158.4 MHz の中間周波数に周波数変換された IF 信号が導出される。そして、この IF 信号はローパスフィルタ 3 LP を介して結合部 2 に入力される。

#### 【0033】

次に、119° の衛星からの受信について説明すると、アンテナ 9 により捉えられる 12.5 GHz ~ 12.7 GHz 帯の左旋偏波 (L 側) と右旋偏波 (R 側) の RF 信号は低雑音高周波増幅部 10 でそれぞれ増幅される。増幅された信号は所定の周波数帯の信号を通すバンドパスフィルタ 3 を通して混合部 4 に入力される。一方、局部発振部 5 からの局部発振周波数 (11.25 GHz) の信号が増幅部 5 B で増幅され、バンドパスフィルタ 3 を通して混合部 4 に入力される。混合部 4 では、局部発振周波数 (11.25 GHz) に基づいて 1250 MHz ~ 1450 MHz の中間周波数に周波数変換した IF 信号が導出される。そして、119° の衛星からの左旋偏波の IF 信号はハイパスフィルタ 3 HP を介して結合部 2 に入力される。

#### 【0034】

結合部 2 は 110° と 119° の左旋偏波の IF 信号を結合し、周波数の違う 1 つの IF 信号に変換する。従って、101°、110°、119° の 3 つの衛星より受信された 5 種類の信号は、計 4 種類の IF 信号に変換される。この周波数変換された 4 種類の IF 信号に対し、出力端子 7 a ~ 7 d にどの IF 信号を出力させるかを制御部 8 A、8 B、8 C により選択し、中間周波増幅部 6 により選択された IF 信号を増幅する。そして、カップリング用のコンデンサ C 7 ~ C 10 を介して出力端子 7 a ~ 7 d から出力する。

#### 【0035】

また、出力端子 7 a ~ 7 b の各端子はそれぞれ制御部 8 B に接続されている。更に、出力端子 7 a はダイオード D 4 のアノードに接続され、出力端子 7 b はダイオード D 3 のアノードに接続されている。また、出力端子 7 c はダイオード D

2 のアノードに接続され、出力端子 7 d はダイオード D 1 のアノードに接続されている。そして、ダイオード D 1 ～ D 4 のカソードが短絡されて制御部 8 A に接続されている。出力端子 7 a ～ 7 b には図示しないチューナー回路から直流電圧がそれぞれ印加されるようになっており、制御部 8 A はこの印加された直流電圧に基づいて、低雑音高周波増幅部 1 0、中間周波増幅部 6 および制御部 8 C に電源を供給するようになっている。

#### 【 0 0 3 6 】

図 2 は、本発明の第 1 の実施形態の高周波回路を有する L N B の一部を示す構成図である。図 2 において、図 1 及び図 6 と同一の部分については同一の符号を付している。図 2 において、1 0 は低雑音高周波増幅部である。マイクロストリップライン 1 4 L, 1 4 R にはアンテナ 9 (図 1 参照) により受信された 1 2 G H z 帯の左旋偏波と右旋偏波の R F 信号がそれぞれ入力端子 1 1 L, 1 1 R から入力されるようになっている。

#### 【 0 0 3 7 】

入力端子 1 1 L から入力された左旋偏波の R F 信号は、マイクロストリップライン 1 4 L に組み込まれた 2 つの増幅器 1 3 L 1, 1 3 L 2 により増幅して出力端子 1 2 L から出力され、所定の周波数帯の信号のみを通過させるバンドパスフィルタ 3 L に与えられる。そして、バンドパスフィルタ 3 L からの信号は、マイクロストリップライン 1 4 L を介して混合部 4 L に与えられ、混合部 4 L からの信号はマイクロストリップライン 1 4 L を介して出力される。

#### 【 0 0 3 8 】

一方、入力端子 1 1 R から入力された右旋偏波の R F 信号は、マイクロストリップライン 1 4 R に組み込まれた 2 つの増幅器 1 3 R 1, 1 3 R 2 により増幅して出力端子 1 2 R から出力され、所定の周波数帯の信号のみを通過させるバンドパスフィルタ 3 R に与えられる。そして、バンドパスフィルタ 3 R からの信号は、マイクロストリップライン 1 4 R を介して混合部 4 R に与えられ、混合部 4 R からの信号はマイクロストリップライン 1 4 R を介して出力される。

#### 【 0 0 3 9 】

増幅器 1 3 L 1, 1 3 L 2, 1 3 R 1, 1 3 R 2 は G a A s F E T から成って

おり、増幅器 13 L 1, 13 L 2 の間にはマイクロストリップライン 14 L により形成された DC 成分をカットするためのカップリングコンデンサ C 0 が設けられている。また、増幅器 13 R 1, 13 R 2 の間にはマイクロストリップライン 14 R により形成された DC 成分をカットするためのカップリングコンデンサ C 3 が設けられている。

#### 【0040】

バイアスライン 16 R 1, 16 R 2 を介して、増幅器 13 R 1, 13 R 2 の例えばゲート G 及びドレイン D にそれぞれ  $-B 2$ ,  $+B 2$  のバイアス電圧が印可されると、ゲート G から入力した信号が増幅されてドレイン D から出力されるようになっていく。この時、GaAsFET のソース（不図示）は接地されている。また、バイアスライン 16 R 1, 16 R 2 を介して、混合部 4 R の入出力部にそれぞれ  $-B 2$ ,  $+B 2$  のバイアス電圧が印可されると、入力した RF 信号が図示しない局部発振部からの局部発振周波数に基づいて、所定の間周波数の IF 信号に変換されて出力されるようになっていく。

#### 【0041】

バイアスライン 16 L 1, 16 L 2 は、その一部を基板裏面に形成して基板表面に形成されたマイクロストリップライン 14 R と平面的に見て交差して配されている。そして、スルーホール 17 を介して表面に形成されたバイアスライン 16 L 1, 16 L 2 と裏面に形成されたバイアスライン 16 L 1, 16 L 2 とが導通されている。

#### 【0042】

これによりバイアスライン 16 L 1, 16 L 2 を介して、増幅器 13 L 1, 13 L 2 の例えばゲート G 及びドレイン D にそれぞれ  $-B 1$ ,  $+B 1$  のバイアス電圧が印可されると、ゲート G から入力した信号が増幅されてドレイン D から出力されるようになっていく。また、バイアスライン 16 L 1, 16 L 2 を介して、混合部 4 L の入出力部にそれぞれ  $-B 1$ ,  $+B 1$  のバイアス電圧が印可されると、入力した RF 信号が図示しない局部発振部からの局部発振周波数に基づいて、所定の間周波数の IF 信号に変換されて出力されるようになっていく。

#### 【0043】

本実施形態によると、バイアスライン 16 L 1, 16 L 2 とマイクロストリップライン 14 R とが平面的に見て交差するように配置された場合であっても、マイクロストリップライン 14 R に従来例のような各バイアスラインを DC 的に独立させるためのコンデンサ C 1, C 2, C 4, C 5 (図 6 参照) を形成する必要が無い。

#### 【0044】

このため、マイクロストリップライン 14 R を短縮することができ、それに伴ってバイアスライン 16 L 1, 16 L 2 の間隔が狭くなるためマイクロストリップライン 14 L も短縮することができる。従って、MIC から成る低雑音高周波増幅部 10 の小型化を図ることができる。

#### 【0045】

図 3 は、図 2 に示すバイアスライン 16 L 1, 16 L 2 とマイクロストリップライン 14 R とが交差する部分の構成を示す平面図であり、図 4 は図 3 に示す A-A 断面図である。図 4 に示すように、マイクロストリップライン 14 R は基板 20 の表面に形成されている。また、18 はアースパターンであり、基板 20 の裏面の略全面に形成されている。但し、基板 20 の裏面に形成されるバイアスライン 16 L 1, 16 L 2 の周囲はアースパターン 18 が除去されている。

#### 【0046】

また、マイクロストリップライン 14 R のパターンを基板 20 の表面に形成したアースパターン 18 によって分断し、導体であるチップジャンパ 19 をこの基板表面に形成したアースパターン 18 を跨ぐように装着して、分断されたマイクロストリップライン 14 R を接続している。このとき、マイクロストリップライン 14 R とチップジャンパ 19 とはマイクロストリップライン 14 R のパターン上に設けられた接続部 22 を介して導通している。また、チップジャンパ 19 とアースパターン 18 がショートしないよう絶縁フィルム 21 を介在させている。尚、絶縁フィルム 21 を介在させる代わりに隙間を空けても良い。

#### 【0047】

また、基板 20 の表面に形成されるアースパターン 18 は、図 3 に示すように、基板裏面の略全面に形成されるアースパターン 18 とスルーホール 17 を介し

て導通している。バイアスライン 16 L 1, 16 L 2 はマイクロストリップライン 14 R を分断したアースパターン 18 の裏面に形成されている。

#### 【0048】

このような構成により、マイクロストリップライン 14 R のアースが基板 20 の裏面においてバイアスライン 16 L 1, 16 L 2 によって分断されても、基板表面に形成されたアースパターン 18 によって連続性が保たれる。従って、マイクロストリップライン 14 R のアース面での不連続が解消されるので、帯域を狭めることなく高周波信号を伝送できる。

#### 【0049】

また、図 2 に示す低雑音高周波増幅部 10 の回路構成上必要なカップリング用コンデンサ C 3 をチップジャンパ 19 として使用する、即ち、チップジャンパ 19 として実装されるチップコンデンサ C 3 の下にアースパターン 18 を形成し、その裏面にバイアスライン 16 L 1, 16 L 2 を形成することにより、部品点数を増やさずに、よりいっそう回路の小型化を図ることができる。

#### 【0050】

次に、図 5 は本発明の第 2 実施形態の低雑音高周波増幅部を示す構成図である。低雑音高周波増幅部 10 の動作は前述の図 2 に示す第 1 実施形態と同様である。マイクロストリップライン 14 L 上の増幅器 13 L 1, 13 L 2 はバイアスライン 16 L 1, 16 L 2 を介してバイアス電圧が印加される。

#### 【0051】

バイアスライン 16 L 1, 16 L 2 は、第 1 実施形態と同様にスルーホール 17 を介して基板 20 (図 3、図 4 参照) の裏面を通っている。そして、4 本のバイアスライン 16 L 1, 16 L 2 がチップジャンパ 19 に対して平面的に見て交差している。これにより、図中、H 部に広いスペースを確保することができ、H 部に他の電子部品を配置することによって低雑音高周波増幅部 10 の高密度実装化を図ることができるようになっている。尚、各バイアスライン 16 L 1, 16 L 2 は同じ長さになるように一部が斜めに形成されている。

#### 【0052】

また、隣接したバイアスライン 16 L 1, 16 L 2 の電流 I 1 ~ I 4 の方向は



図中、矢印で示すように逆方向になっている。これにより、バイアスライン 16 L 1、16 L 2 を流れる電流  $I_1 \sim I_4$  によって発生する磁界が互いに打ち消され、マイクロストリップライン 14 R に対する磁界の影響が低減されるようになっている。

#### 【0053】

また、マイクロストリップライン 14 R から基板 20 の裏側のバイアスライン 16 L 1、16 L 2 への信号の回り込み等によって、バイアスライン 16 L 1、16 L 2 を介して他の回路に悪影響を及ぼす場合がある。このため、バイアスライン 16 L 1、16 L 2 にコイル L 3、L 4 及びコンデンサ C 11、C 12 から成るフィルタ 24 を接続し、回り込んだ信号を排除して他の回路への影響を軽減するようになっている。

#### 【0054】

また、図 1 に示すように、混合部 4、4 R、4 L によって周波数変換された IF 信号が複数あるために制御部 8 C へ入力される前に、信号ライン同士、即ち、マイクロストリップライン同士が交差してしまう場合がある。このようなマイクロストリップライン同士が交差するように配置された高周波回路においても、上述した第 1、第 2 実施形態の高周波回路におけるマイクロストリップラインとバイアスラインとを交差させる構成と同様な構成でマイクロストリップライン同士を交差させることにより、一方のマイクロストリップラインのアース面が他方のマイクロストリップラインによって分断されることが無くなるので、マイクロストリップラインのアース面が不連続になることがなくなる。従って、マイクロストリップライン同士が交差する交差部を有する高周波回路においても、帯域を狭めることなく広帯域に適用できる高周波回路が実現できる。

#### 【0055】

また、上述のマイクロストリップライン同士が交差するように配置された高周波回路において、マイクロストリップライン同士が交差する箇所で、交差するマイクロストリップライン間にアースパターンが配置されることで、交差するそれぞれのマイクロストリップラインで伝送される信号同士が互いに影響を与え合うことを軽減することができる。

## 【0056】

また、図2に示すように、バンドパスフィルタ3Rに接続されているマイクロストリップライン14Rと交差するバイアスライン16L1, 16L2を、平面的に見て交差させるように構成しているので、バンドパスフィルタ3Rに接続されているマイクロストリップライン14Rのアース面がバイアスライン16L1, 16L2により分断されて不連続になることによって、バンドパスフィルタ3Rの帯域が狭くなることが防止できる。尚、このマイクロストリップライン14Rと交差しているのが他のマイクロストリップラインの場合であっても、他のマイクロストリップラインをバイアスライン16L1, 16L2と同様の構成でマイクロストリップライン14Rと交差させることにより同様の効果が得られる。

## 【0057】

また、以上説明した構成の高周波回路において、分断したマイクロストリップラインのパターンを接続する前記チップジャンパを、金属板にすると、高周波回路の低コスト化を図ることができる。また、前記チップジャンパをチップコンデンサにしても良い。そのようにすると、図2に示す高周波回路の構成上必要なカップリングコンデンサC3の代わりにすることができるので、部品点数を増やすことなく、高周波回路のよりいっそうの小型化を図ることができる。

## 【0058】

また、マイクロストリップラインから増幅器13R1, 13R2等の電子部品に高周波信号を入力する際に、反射特性改善のためにインピーダンス整合用のチップインダクタやチップ抵抗を挿入することがある。前記チップジャンパをチップインダクタまたはチップ抵抗にすると、このインピーダンス整合用のチップインダクタまたはチップ抵抗の代わりにすることができるので、部品点数を増やすことなく、高周波回路のよりいっそうの小型化を図ることができる。

## 【0059】

尚、以上の説明において、LNBの低雑音高周波増幅部について説明したが、マイクロストリップラインとバイアスラインとが交差するように配置された他の高周波回路及びマイクロストリップライン同士が交差するように配置された他の高周波回路においても、上述した構成と同様の構成の高周波回路にすることによ

って同様の効果を得ることができる。

#### 【0060】

##### 【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、バイアスラインとマイクロストリップラインとが平面的に見て交差するように配置された高周波回路であっても、バイアスラインの一部を基板の裏面に形成することによって、従来のようにマイクロストリップラインを分断して各バイアスラインをDC的に独立させるためのコンデンサを形成する必要がない。このため、マイクロストリップラインを短縮することができるとともに、それに伴ってバイアスラインの間隔が狭くなるため高周波回路の小型化を図ることができる。

#### 【0061】

また、本発明によれば、複数のバイアスラインがマイクロストリップラインを構成する1つの前記チップジャンパと平面的に見て交差されるので、バイアスラインが密に配される。従って、他の電子部品を配置する広いスペースを高周波回路内に確保することができ、高周波回路の高密度実装化を図ることができる。

#### 【0062】

また、本発明によれば、バイアスラインを基板の裏面に形成することでマイクロストリップラインのアース面での不連続が発生し、マイクロストリップラインの帯域が狭くなる問題に関して、交差するポイントにおいて、基板表面に形成したアースパターンによってマイクロストリップラインを分断し、前記アースパターンの上に跨設されたチップジャンパで分断されたマイクロストリップラインを接続することによって、マイクロストリップラインのアース面の不連続部分を無くし、マイクロストリップラインを伝送される伝送信号の帯域を狭めること無く高周波回路の小型化、高密度実装を図ることができる。

#### 【0063】

また、本発明によれば、マイクロストリップラインと交差するのがバイアスラインではなく、他のマイクロストリップラインの場合であっても、マイクロストリップラインを伝送される伝送信号の帯域を狭めること無く広帯域に適用でき、また、高密度実装を可能にした高周波回路が実現できる。また、マイクロストリ

ップラインと他のマイクロストリップラインとが交差するポイントにおいて、交差するマイクロストリップライン間にアースパターンを形成することで、互いのマイクロストリップラインで伝送される信号間の互いに与え合う影響を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】は、本発明の一実施形態の高周波回路を有する LNB を示す構成図である。

【図 2】は、本発明の第 1 の実施形態の高周波回路を有する LNB の一部を示す構成図である。

【図 3】は、図 2 のバイアスラインとマイクロストリップラインとの交差部を示す平面図である。

【図 4】は、図 3 の A-A 断面図である。

【図 5】は、本発明の第 2 の実施形態の低雑音高周波増幅部を示す構成図である。

【図 6】は、従来の低雑音高周波増幅部を示す構成図である。

【図 7】は、従来の低雑音高周波増幅部のバイアスラインとマイクロストリップラインとの交差部分の断面図である。

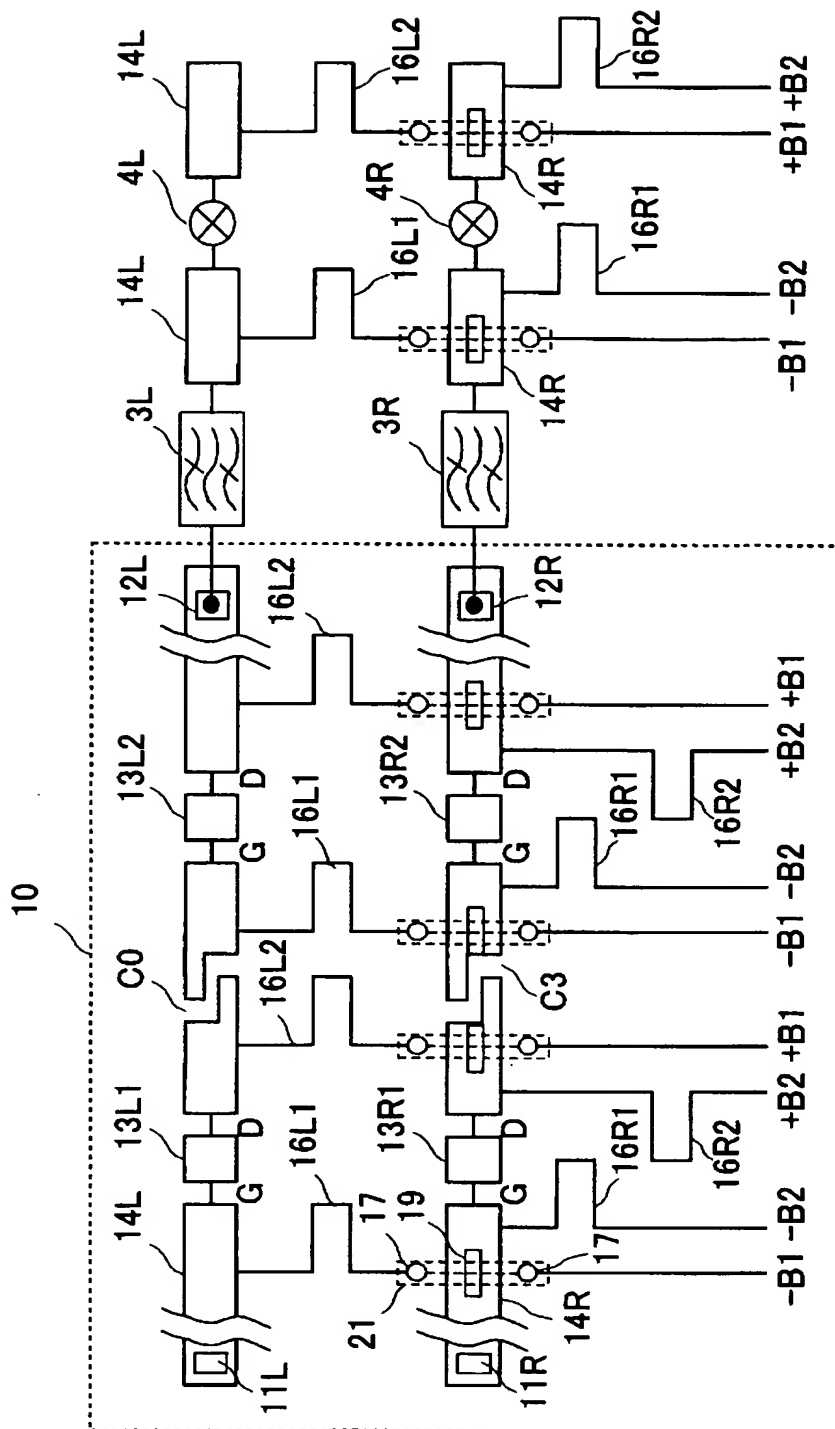
【符号の説明】

- 1      LNB
- 2      結合部
- 3, 3 L 1, 3 R 1, 3 L 2, 3 R 2      バンドパスフィルタ
- 3 H P      ハイパスフィルタ
- 3 L P      ローパスフィルタ
- 4, 4 L, 4 R      混合部
- 5      局部発振部
- 5 A, 5 B      増幅部
- 6      中間周波増幅部
- 7 a, 7 b, 7 c, 7 d      出力端子
- 8 A, 8 B, 8 C      制御部

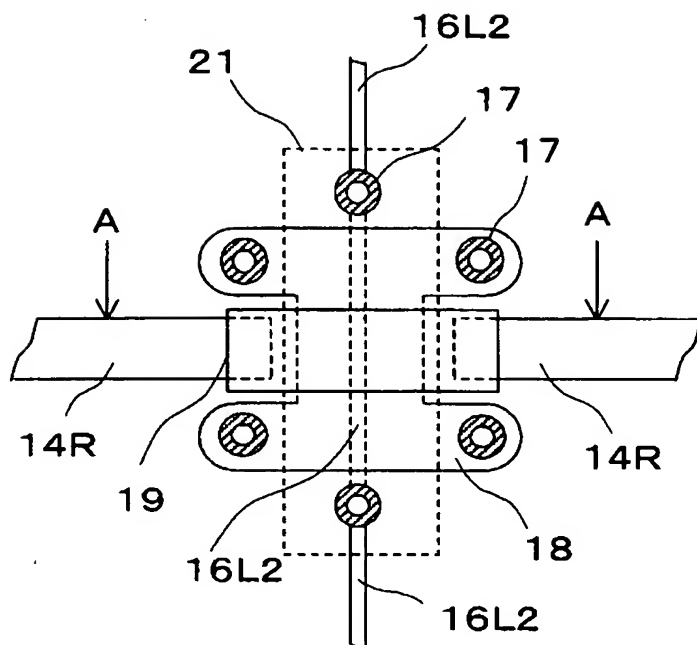
- 9 アンテナ
- 1 0 低雑音高周波増幅部
  - 1 3 L 1, 1 3 L 2, 1 3 R 1, 1 3 R 2 増幅器
  - 1 4 L, 1 4 R マイクロストリップライン
  - 1 6 L 1, 1 6 L 2, 1 6 R 1, 1 6 R 2 バイアスライン
- 1 7 スルーホール
- 1 8 アースパターン
- 1 9 チップジャンパ
- 2 0 基板
- 2 1 絶縁フィルム
- 2 2 接続部
- 2 4 フィルタ
  - C 0, C 1 ~ C 1 2 コンデンサ
  - L 3, L 4 コイル
  - D 1, D 2, D 3, D 4 ダイオード



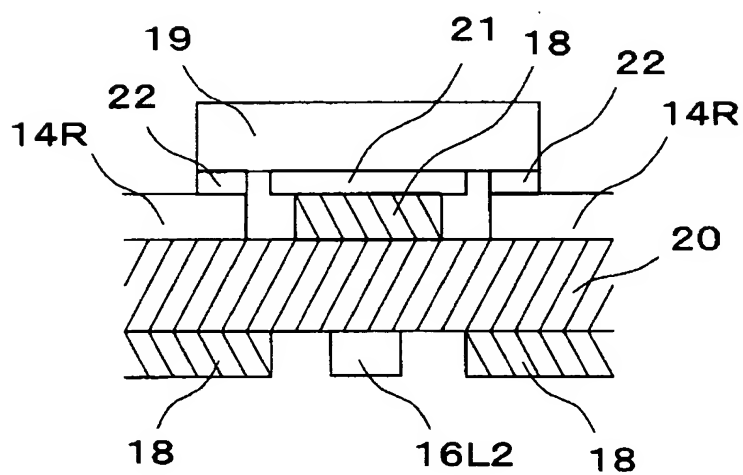
【図 2】



【図 3】

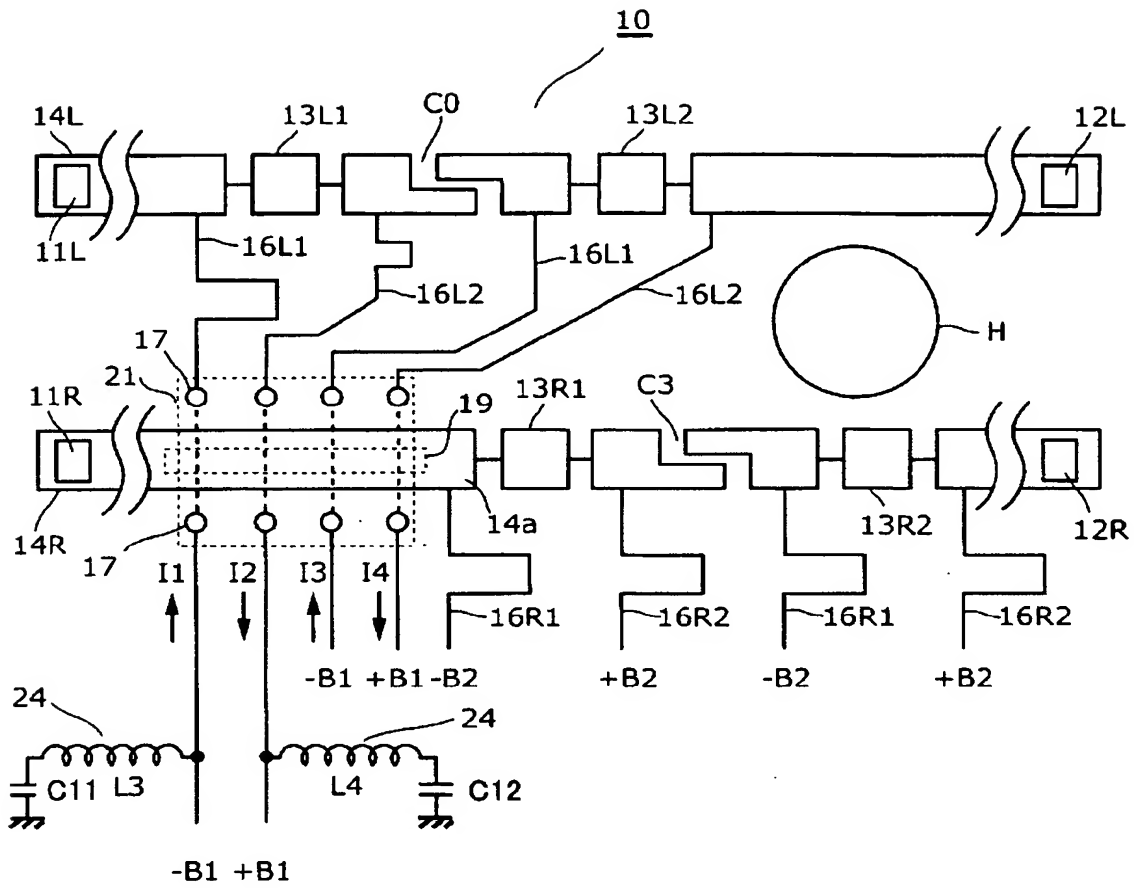


【図 4】

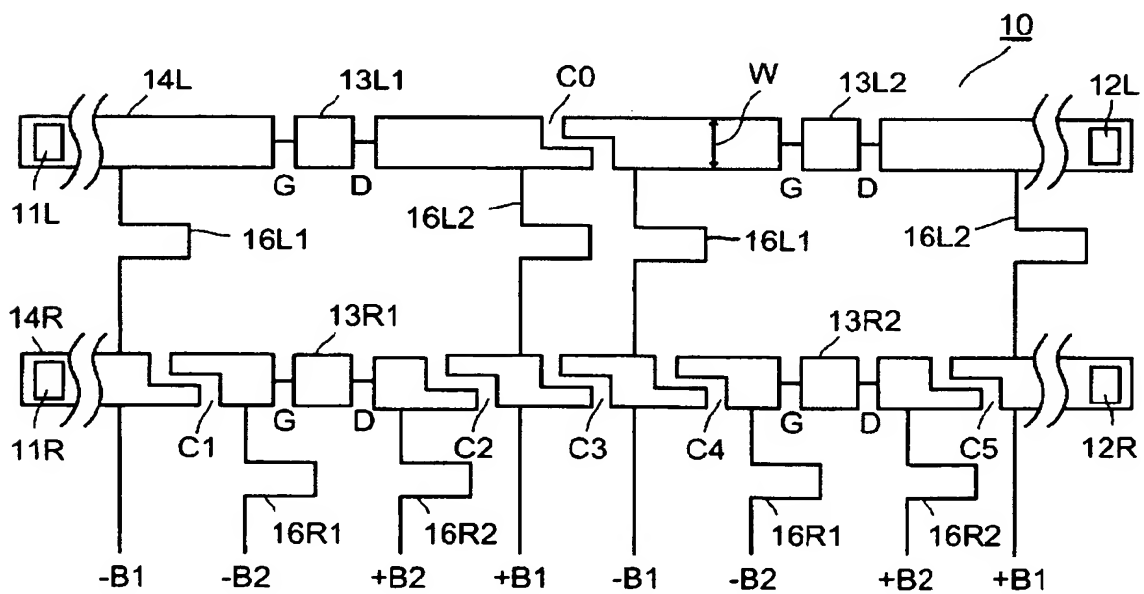




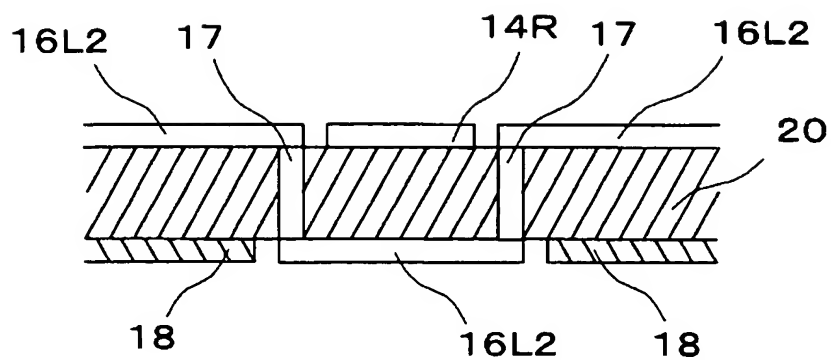
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 バイアスラインとマイクロストリップライン、マイクロストリップラインと他のマイクロストリップラインとが交差しても小型に構成することのでき、且つ、広帯域に適用できる高周波回路を提供する。

【解決手段】 基板の表面に形成されるマイクロストリップライン 14 R と、このマイクロストリップライン 14 R に対して平面的に見て交差するように一部が前記基板の裏面に形成され、所定の電子回路にバイアスを印加するバイアスライン 16 L 1, 16 L 2 を備えた高周波回路において、バイアスライン 16 L 1, 16 L 2 によって分断されたマイクロストリップライン 14 R のアース面が不連続とならないように、マイクロストリップライン 14 R とバイアスライン 16 L 1, 16 L 2 とが交差する箇所でマイクロストリップライン 14 R の導電性パターンを分断し、この分断した導電性パターン間にアースパターンを配設し、更に、前記導電性パターン間にチップジャンパ 19 を跨設してマイクロストリップライン 14 R を接続する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 3 3 6 2 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 0 4 9 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

新規登録

住 所  
氏 名

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号  
シャープ株式会社